

534, #10

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年6月3日 (03.06.2004)

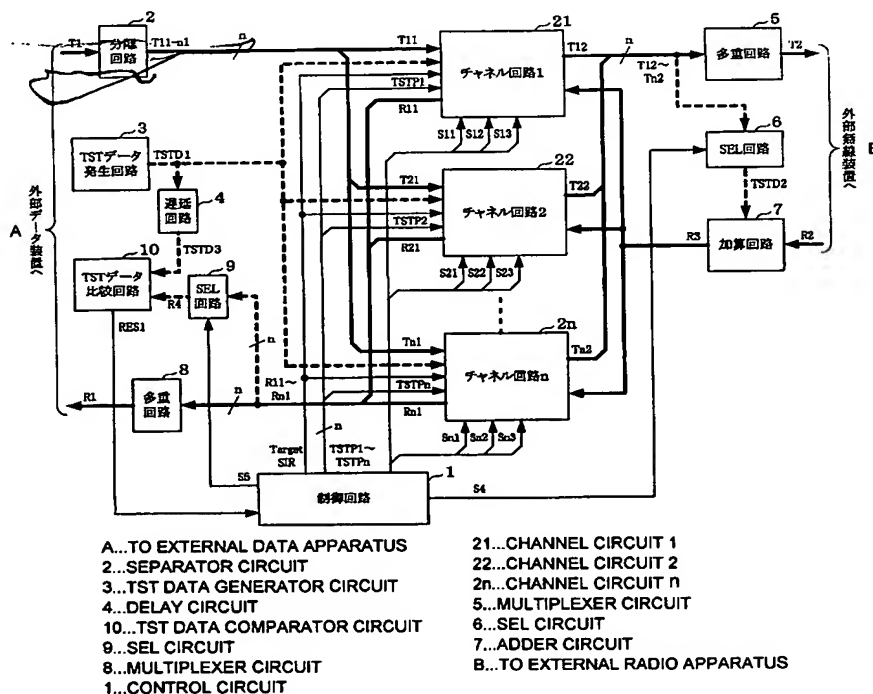
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/047337 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04B 7/26
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014393
- (22) 国際出願日: 2003年11月12日 (12.11.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-336129  
2002年11月20日 (20.11.2002) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP). 株式会社 エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒100-6150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 村岡 真也 (MURAOKA, Shinya) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山川 政樹 (YAMAKAWA, Masaki); 〒100-0014 東京都千代田区永田町2丁目4番2号 秀和溜池ビル8階 山川国際特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(国内): BR, CN, KR, US.
- (84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: RADIO BASE STATION APPARATUS AND ITS LOOPBACK TEST METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局装置およびその折り返し試験方法



(57) Abstract: A control circuit (1) determines a transmission power of a test signal in accordance with the number of call connections of a radio terminal that is call-connected to the apparatus during a loopback test. The determined transmission power (TSTP) is outputted to channel circuits (21-2n) used for transmission of a loopback test signal. The channel circuits (21-2n) adjust, based on the transmission power (TSTP) from the control circuit (1), the transmission power of the test signal.

[続葉有]

WO 2004/047337 A1



---

(57) 要約: 制御回路(1)で、折り返し試験の際に当該装置に呼接続されている無線端末の呼接続数に応じた試験信号の送信電力を求め、その送信電力TSTPを、折り返し試験信号の送信に用いているチャネル回路(21~2n)へ出力する。そのチャネル回路(21~2n)では、制御回路(1)からの送信電力TSTPに基づいて試験信号の送信電力を調整する。

## 明 細 書

### 無線基地局装置およびその折り返し試験方法

#### 発明の背景

本発明は、無線基地局装置および折り返し試験方法に関し、特に無線端末との間でやり取りする信号を装置内で折り返して確認する折り返し試験する無線基地局装置およびその折り返し試験方法に関するものである。

WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) などの移動体通信で用いられる無線基地局装置では、無線端末との間でやり取りする信号の送受信機能を試験する折り返し試験機能を有している。例えば、無線基地局装置から無線端末に対して送信する下り信号の送信機能を試験する場合には、その送信機能から出力された下り信号を無線基地局装置内で折り返し、この折り返した信号を、無線端末から無線基地局装置に対して送信される上り信号のための受信機能で受信し、その受信結果に基づき送信機能の正常性を確認するものとなっている。逆に、受信機能を試験する場合には、通常、下り信号を送信する送信機能から上り信号を出力し、これを無線基地局装置内で折り返した折り返した信号を受信機能で受信し、その受信結果に基づき送信機能の正常性を確認するものとなっている。

このような折り返し試験では、無線基地局装置内で折り返した折り返し信号と実際に無線端末から届いた上り信号とが受信機能において干渉する可能性がある。したがって、折り返し信号のレベルを低くして上り信号に対する折り返し信号の干渉を低減する必要がある。

従来、試験用送受信機（以下、TTRという：Test Transmitter and Receiver）を用いた無線基地局装置の試験方法として、このような試験信号の干渉を低減するための技術が提案されている（例えば、特許文献1など参照）。TTRを用いた試験とは、TTRから送信された所定の試験信号を無線基地局装置で受信して、その無線基地局装置の受信機能の正常性を確認し、逆に無線基地局装置から送信された所定の試験信号をTTRで受信して、その無線基地局装置の送信機能

の正常性を確認するものである。

このようなTTRを用いた試験では、TTRから送信した比較的大きなレベルの試験信号が他の無線端末からの上り信号と干渉し、あるいは無線基地局装置から送信した比較的大きなレベルの試験信号が他の無線端末への下り信号と干渉する。このため、TTRや無線基地局装置から送信する試験信号として、上り信号や下り信号として用いられる最低速ビットレートやさらに低いビットレートを用いるようにしたものである。これにより、低いビットレートの試験信号では、拡散利得が増えることから、伝送品質すなわち1ビット当たりの信号受信エネルギー $E_b$ と雑音および逆拡散した干渉雑音の和の電力スペクトル密度 $N_0$ との比

( $E_b/N_0$ )が改善される。このため、無線基地局装置やTTRで試験信号を送信する際、 $E_b/N_0$ が改善された分だけ試験信号の送信電力を低減でき、他の上り信号や下り信号への干渉を抑制できる。

ところで、WCDMA方式のように、複数の無線端末を同時に呼接続するとともに、干渉量に応じて接続可能な無線端末数変動する移動無線通信システムでは、干渉量が増えてしまうと基地局装置に接続できる端末の数が減ってしまうため、TST信号の送信電力は通常呼に影響を与えないような低い値にしなければならない。また、今度は通常呼の数が増えると、これらの干渉によりTST信号の品質が劣化してしまいエラーが発生するようになる。TSTは、無線基地局装置内の正常性を確認するためのものであるから、装置異常の場合のみエラーが発生するようなシステムが望ましく、このような通常呼の干渉による信号劣化は避けなければならない。

しかしながら、前述した従来の技術では、TST送信電力は固定的に決められていたため、折り返し試験の際に用いるTST信号と通常呼との干渉が発生し、通常呼への影響やTSTの精度低下が生ずるという問題点があった。例えば、TST送信電力を固定にした場合の通常呼およびTSTのSIR (Signal to Interference Ratio: 希望信号と干渉雑音総和との比) は次のようになる。例えば呼接続数が1および64のときのTST信号電力 $C_{ts}(1) = C_{ts}(64) = -138 \text{ dBm}$ とした場合の $SIR_{ts}$  (試験信号と干渉雑音総和との比) は、

$$\begin{aligned}
 SIR_{tst} &= C_{tst}(64) + 10 \times \log(SF) \\
 &\quad - 10 \times \log(10^{N_0} / 10 + 10^{C_1(64)} / 10 + 10^{C_2(64)} / 10 + \dots + 10^{C_{64}(64)}) \\
 &= -12\text{dB}
 \end{aligned}$$

となり、とても信号が通るような品質ではない。

また、呼接続数 = 1、 $C_1(1) = -138\text{dBm}$ 、 $C_{tst}(1) = C_{tst}(64) = -120\text{dBm}$ とした場合の  $SIR_1$ 、 $SIR_{tst}$  は、

$$\begin{aligned}
 SIR_1 &= C_1(1) + 10 \times \log(SF) - 10 \times \log(10^{N_0} / 10 + 10^{C_{tst}(1)} / 10) \\
 &= 3\text{dB}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SIR_{tst} &= C_{tst}(1) + 10 \times \log(SF) - 10 \times \log(10^{N_0} / 10 + 10^{C_1(1)} / 10) \\
 &= 24\text{dB}
 \end{aligned}$$

となる。この場合、目標とする  $SIR$  値すなわち  $Target\ SIR = 6\text{dB}$  であるため、 $SIR_1$ （端末送信信号と干渉雑音総和との比）が  $6\text{dB}$  に満たない分だけ端末の送信電力は高く制御されてしまうのに対し、 $TST$  の信号品質は必要以上によくなっている。したがって、折り返し試験の場合、通常呼が増えると、それにより折り返し信号に対する干渉が大きくなり、折り返し信号にエラーが発生してしまい、装置の正常性を良好に確認できなくなる。

## 発明の概要

本発明はこのような課題を解決するためのものであり、折り返し試験の際に用いる  $TST$  信号と通常呼の無線端末との干渉を抑制でき、良好な折り返し試験を実施できる無線基地局装置およびその折り返し試験方法を提供することを目的としている。

本発明にかかる無線基地局装置は、複数の無線端末を同時に呼接続するとともに干渉量に応じて接続可能な無線端末数変動する移動無線通信システムで用いられ、無線端末との間で無線通信を行う外部無線装置とベースバンドの送受信信号をやり取りする無線基地局装置であって、移動無線通信システムで用いる無線チャンネルごとに設けられて、当該無線チャンネルを介して呼接続された無線端末への送信データをベースバンドの送信信号に変換するとともに任意の送信電力で外部無線装置へ出力し、外部無線装置からのベースバンドの受信信号を無線端

末からの受信データとして出力する複数のチャネル回路と、チャネル回路のうち折り返し試験の送信側となる送信側チャネル回路から出力した所定の試験信号を当該装置内で折り返し、チャネル回路のうち折り返し試験の受信側となる受信側チャネル回路で受信することにより任意のチャネル回路の送信機能または受信機能を試験する折り返し試験手段と、折り返し試験の際に当該装置に呼接続されている無線端末の呼接続数に応じた試験信号の送信電力を決定し、その送信電力を送信側チャネル回路へ指示する制御部とを備えるものである。

この際、送信電力については、制御部で、送信電力を決定する際、呼接続数の増減に応じて試験信号の送信電力を増減させるようにしてもよい。また制御部で、試験信号の送信電力を決定する際、その送信電力として、呼接続数が1のときに試験信号の送信電力を当該無線端末の送信電力と等しくした場合に得られる、試験信号と干渉雑音総和との比（S I R : Signal to Interference Ratio）を、少なくとも呼接続数の際に満足する送信電力を選択するようにしてもよい。

また折り返し試験手段の具体的構成例として、送信側チャネル回路に対して折り返し試験に用いる試験データを供給する試験データ発生回路と、試験データに基づき送信側チャネル回路から出力された試験信号を受信側チャネル回路へ受信信号として折り返す選択回路と、試験データ発生回路から供給した試験データと受信側チャネル回路から出力された試験信号の受信データとを比較する試験データ比較回路とを設けてもよい。

またチャネル回路での送信電力制御の具体的構成例として、無線端末からの受信データに多重されている要求ビットに応じて無線端末への送信信号の送信電力を調整するパワー制御回路と、無線端末からの受信信号と干渉雑音総和との比（S I R : Signal to Interference Ratio）に基づき、当該無線端末に対して送信電力の調整を指示する指示ビットを当該無線端末への送信データへ多重するビット多重回路と、制御回路からの指示に応じて試験信号の送信電力を調整する試験信号パワー制御回路とを設けてもよい。

また、本発明にかかる無線基地局装置の折り返し試験方法は、複数の無線端末を同時に呼接続するとともに干渉量に応じて接続可能な無線端末数変動する移動無線通信システムで用いられ、無線端末との間で無線通信を行う外部無線装置

とベースバンドの送受信信号をやり取りする無線基地局装置内で、所定の試験信号を折り返して送受信することにより当該装置の送信機能または受信機能を試験する無線基地局装置の折り返し試験方法であって、所定の試験信号を当該装置内で折り返して送受信することにより当該装置の送信機能または受信機能を試験するステップと、当該無線基地局装置での無線端末の呼接続数に応じて試験信号の送信電力を決定するステップと、その送信電力に基づき試験信号の送信電力を調整するステップとを備えるものである。

送信電力を決定するステップについては、呼接続数の増減に応じて試験信号の送信電力を増減させるステップを設けてもよく、より具体的にはその送信電力として、呼接続数が1のときに試験信号の送信電力を当該無線端末の送信電力と等しくした場合に得られる、試験信号と干渉雑音総和との比（S I R : Signal to Interference Ratio）を、少なくとも呼接続数の際に満足する送信電力を選択するステップを設けてもよい。

また、送信電力を決定するステップの他の具体例として、呼接続数が16未満の場合、試験信号の送信電力として呼接続数が1の際に無線端末へ送信される送信信号の送信電力を用いるステップを設けてもよく、あるいは呼接続数が16以上かつ32未満の場合、試験信号の送信電力として呼接続数が1の際に無線端末へ送信される送信信号の送信電力に1 dBを加えた電力を用いるステップを設けてもよい。さらには、呼接続数が32以上かつ64未満の場合は、試験信号の送信電力として呼接続数が1の際に無線端末へ送信される送信信号の送信電力に3 dBを加えた電力を用いるステップを設けてもよく、あるいは呼接続数が64以上の場合は、試験信号の送信電力として呼接続数が1の際に無線端末へ送信される送信信号の送信電力に18 dBを加えた電力を用いるステップを設けてもよい。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施の形態にかかる無線基地局装置の構成を示すブロック図である。

図2は、チャネル回路の内部構成を示すブロック図である。

## 実施例の詳細な説明

### 〔無線基地局装置の構成〕

図 1 は本発明の一実施の形態にかかる無線基地局装置の構成を示すブロック図である。この無線基地局装置は、各無線端末とデータ通信を行う各ユーザ分のデータが多重された外部データ装置（図示せず）からの送信データ T 1 を、各無線端末への下り信号が多重されたベースバンドの送信信号 T 2 へ変換して外部無線装置（図示せず）へ出力する装置である。また、これとともに、各無線端末からの上り信号が多重された外部無線装置からのベースバンドの受信信号 R 2 を、各ユーザ分のデータが多重された受信データ R 1 へ変換して外部データ装置へ出力する。

無線基地局装置には、複数のユーザ分のチャネル回路 2 1 ~ 2 n ( $n > 2$ ) が設けられており、同時に n 個の無線端末と呼接続でき、T S T（折り返し試験）時には、n - 2 個の無線端末と呼接続できる。これらチャネル回路 2 1 ~ 2 n のほか、無線基地局装置には、制御回路 1、分離回路 2、T S T データ発生回路 3、遅延回路 4、多重回路 5、S E L 回路 6、加算回路 7、多重回路 8、S E L 回路 9、および T S T データ比較回路 1 0 が設けられている。

制御回路 1 は、C P U などのマイクロプロセッサからなり、所定のプログラムを実行することにより無線基地局装置の各部を制御する。ここでは、各チャネル回路 2 1 ~ 2 n に対して、当該チャネル回路の動作モード（通常 / T S T）を指示するためのモード信号 S 1 1, S 1 2, S 1 3 ~ S n 1, S n 2, S n 3、当該チャネル回路に対して現在の呼接続数から算出した最適な T S T 送信電力を指示するための T S T 送信電力信号 T S T P 1 ~ T S T P n、および通常呼での上り送信電力制御の基準を示す上り S I R 1 ~ S I R n（以下、T a r g e t S I R : Signal to Interference Ratio / 希望信号と干渉雑音総和との比）などの制御信号を出力して、各チャネル回路 2 1 ~ 2 n を制御する。

なお、本実施の形態にかかる無線基地局装置は、W C D M A のように、複数の無線端末を同時に呼接続するとともに、干渉量に応じて接続可能な無線端末数変動する移動無線通信システムで用いられることを前提としている。したがって、無線基地局装置と無線端末との間では、常に上り受信 S I R が T a r g e t S I



Rに収束するような閉ループの送信電力制御が行われているため、無線基地局装置での受信信号に含まれる各無線端末からの信号レベルは一定である。

分離回路2は、外部データ装置から送られてきた複数ユーザ分のデータが多重されている送信データT1を、各ユーザ毎のデータT11～Tn1に分離し各チャネル回路に供給する回路部である。TSTデータ発生回路3は、TST時のTST用データTSTD1を発生させ、それを各チャネル回路および遅延回路4に与える回路部である。多重回路5は、チャネル回路21～2nからの拡散された下り信号T12～Tn2を符号化多重し、その送信信号T2を外部の外部無線装置へ送信する回路部である。外部無線装置では、この送信信号T2を無線信号に変換しアンテナ経由で各端末に送信する。SEL回路6は、制御回路1から設定される選択信号S4に従い、各チャネル回路21～2nからの上りもしくは下りTST信号T12～Tn2のうちから1つを選び、それを折り返し信号TSTD2として加算回路7へ出力する回路部である。加算回路7は、この折り返し信号TSTD2と、各無線端末から送信された上り信号が空間多重された信号が外部無線装置でベースバンド信号に変換された受信信号R2とを加算し、得られた受信信号R3を各チャネル回路21～2nへ与える回路部である。

チャネル回路21は、制御回路1からのモード信号S11～S13に従い、通常、上りTST送信、下りTST送信、下りTST受信のうちのどれか1つのモードで動作する回路部である。このチャネル回路21では、通常動作の場合は、データT11を符号化し拡散して得られた下り信号T12を後段の多重回路5へ送信するとともに、加算回路7からの受信信号R3を逆拡散して復号し、得られたデータR11～Rn1を多重回路8へ出力する。上りTST送信モードの場合は、TSTデータ発生回路3からのTST用データTSTD1を上り信号として予め定められたフォーマットで符号化し、その出力を制御回路1から設定された電力値TSTP1で増幅または減衰させ、拡散後その出力T12をSEL回路6に与える。また、チャネル回路21では、下りTST送信モードの場合も上りTSTと信号フォーマットが異なる点以外は上りTST送信モードと同じ動作をする。さらに、下りTST受信の場合は、入力された受信信号R3を予め定められた方式で逆拡散して復号し、得られたデータR11～Rn1をSEL回路9へ出

力する。なお、他のチャネル回路 $22 \sim 2n$ も上記と同様の動作を行う。

SEL回路9は、制御回路1からの選択信号S5に従って、データR11～Rn1のうちのどれか1つを選び、それを受信TSTデータR4としてTSTデータ比較回路10へ送信する回路部である。遅延回路4は、TSTデータが発生してからそのデータが折り返ってくるのに相当する時間の分だけTST用データTSTD1を遅延させ、得られた元データTSTD3をTSTデータ比較回路10へ送信する回路部である。TSTデータ比較回路10は、元データTSTD3と受信TSTデータR4を比較し、一致しているか否かの結果を制御回路1へ伝える回路部である。

#### [チャネル回路の構成]

次に、図2を参照して、チャネル回路21の内部構成を説明する。図2はチャネル回路21の内部構成を示すブロック図である。なお、他のチャネル回路 $22 \sim 2n$ の構成はチャネル回路21と同様であり、ここでの詳細な説明は省略する。このチャネル回路21には、SEL回路31、符号化回路32、DLTPCビット多重回路33、DLパワー制御回路34、TSTD Lパワー制御回路35、SEL回路36、拡散回路37、SEL回路38、TST符号化回路39、TST ULパワー制御回路40、TST拡散回路41、逆拡散回路42、ULTPC復号回路43、ULSIR推定回路44、復号回路45、TST逆拡散回路46、TST復号回路47、およびSEL回路48が設けられている。

まず、チャネル回路21の送信側の構成および基本動作について説明する。SEL回路31は、制御回路1からのモード信号S11に従い、通常モードの場合はデータT11を選択するとともに、上り／下りTST送信モードの場合はTST用データTSTD1を選択し、これをデータT100として符号化回路32に出力する。符号化回路32は、予め定められた下り信号用のフォーマットでデータT100を符号化しデータ101として出力する。

この無線基地局装置では、上り／下り方向とも、閉ループの送信電力制御が行われており、無線基地局装置および無線端末での受信SIRが一定に保たれていることを前提とする。DLTPCビット多重回路33は、無線端末に対して上り送信電力を上げるべきか(1)下げるべきか(0)を示すDLTPCビットをデ

ータT101に多重する。DLパワー制御回路34は、後述する無線端末の下り送信電力を上げるべきか(1)下げるべきか(0)を示すULTPCビットに従い下り送信電力を制御する。これに対し、TSTD Lパワー制御回路35は、制御回路1から設定されたTSTP1の送信電力で送信する。SEL回路36は、制御回路1からのモード信号S11に従い、通常モードの場合はT103を選択するとともに、上り／下りTST送信モードの場合はT104を選択しその出力を拡散回路37へ送信する。拡散回路37は、下り信号として予め定められたフォーマットにT105を拡散し、その結果をSEL回路38へ送信する。SEL回路38は、制御回路1からのモード信号S12に従い、上りTST送信の場合は後述のT107を、下り通常送信、もしくは上りTST送信モードの場合はT106を選択し、その結果をT12として送信する。TST符号化回路39は、TSTD1を上り信号として予め定められたフォーマットで符号化する。TST ULパワー制御回路40は、T108をTSTP1で設定された電力で送信する。TST拡散回路41は、上り信号として予め定められたフォーマットで拡散し、その結果T107を前述のSEL回路38へ送信する。

次に、チャネル回路21の受信側の構成および基本動作について説明する。逆拡散回路42は、上り信号として予め定められたフォーマットでR3を逆拡散し、受信すべきユーザデータを抽出する。ULTPC復号回路43は、このR101に含まれている端末から送信された上りTPCビットULTPCを前述のDLパワー制御回路34へ与える。ULSIR推定回路44は、R101のSIRを推定し、そのSIRを図1中の制御回路1から与えられたTargetSIR1と比較し、その結果をDLTPCとして前述のDLTPCビット多重回路33へ送信する。DLTPCの極性は、推定したSIRがTargetSIR1より大きければ端末に対して上り電力を下げることを要求するためDLTPC=0とし、推定したSIRの方が小さい場合は逆にDLTPC=1とする。復号回路45は、R101を上り信号として予め定められたフォーマットで復号する。TST逆拡散回路46は、R3を下り信号として予め定められたフォーマットで逆拡散する。TST復号回路47は、R103を下り信号として予め定められたフォーマットで復号し、その結果R104をSEL回路48に送信する。SEL回路48は、

S 1 3に従って、下りT S T受信モードの時はR 1 0 4を、それ以外の時はR 1 0 2を選択し、その結果をR 1 1として送信する。

[無線基地局装置の動作]

次に、図 1 を参照して、本実施の形態にかかる無線基地局装置のT S T（折り返し試験）動作について説明する。まず、無線基地局装置の受信機能に対する折り返し試験（以下、上りT S Tという）について説明する。上りT S T時は、チャンネル回路の受信側の状態をチェックするのが目的であり、そのために任意のチャンネル回路から上り信号を送信しなければならない。したがって、以下では、

上りT S T信号送信回路：チャンネル回路 2 1

被上りT S T回路           ：チャンネル回路 2 2

を用いる場合を例として具体的に説明する。この場合は、チャンネル回路 2 2 の受信側の正常性を確認するのが目的であり、チャンネル回路 2 1 は上りT S T動作、チャンネル回路 2 2 は通常動作になる。チャンネル回路 2 1 は、入力信号T 1 1は無視し、T S T D 1を符号化して拡散し、その結果をS E L回路 6に送信する。その時の送信電力はT S T P 1に従う。制御回路 1はS E L回路 6でT 1 2が選択されるような設定をS 4で行う。これにより、S E L回路 6の出力T S T D 2は、加算回路 7において各端末から送信されてきた上り信号が含まれるR 2に加算され、信号R 3として全チャンネル回路に与えられる。

チャンネル回路 2 2は信号R 3を逆拡散および復号し、信号R 2 1をS E L回路 9へ出力する。制御回路 1は、S E L回路 9でR 2 1が選ばれる設定S 5を与え、S E L回路 9ではR 2 1をR 4としてT S Tデータ比較回路 10へ出力する。これにより、T S Tデータ比較回路 10ではT S T D 3とR 4が比較され、データが一致したか否かの結果が制御回路 1に通知され、これによりチャンネル回路 2 2の受信側回路の正常性が確認されたことになる。被上りT S T回路をチャンネル回路 2 1, 2 3 ~ 2 nで実現した場合も同様である。

次に、無線基地局装置の送信機能に対する折り返し試験（以下、下りT S Tという）について説明する。この場合は、チャンネル回路 2 1の送信側の正常性を確認するのが目的であり、チャンネル回路 2 1, 2 2とも下りT S T動作になる。

被下りT S T回路           ：チャンネル回路 2 1

### 下りTST受信回路 : チャネル回路22

チャネル回路21では、入力信号TSTD1が符号化、拡散されT12が出力される。上りTST時同様、このT12はSEL回路6、加算回路7を通して全チャネル回路に入力される。チャネル回路22では、信号R3が逆拡散、復号されその結果R21が出力される。この後の動作は上りTSTと同様である。下りTST回路をチャネル回路21, 23~2nで実現した場合も同様である。

次に、制御回路1でのTST送信電力制御動作について説明する。なお、本実施の形態では、WCDMAのように、複数の無線端末を同時に呼接続するとともに、干渉量に応じて接続可能な無線端末数が変動する移動無線通信システムを前提としている。したがって、無線基地局装置と無線端末との間では、常に上り受信SIRがTarget SIRに収束するような閉ループの送信電力制御が行われているため、R2信号に含まれる各無線端末からの信号レベルは一定である。また、ここでは、通常の呼接続中に平行してTSTを行う場合について説明する。

呼接続数=1の場合、その無線端末#1から送信した信号による上りSIR1は、次の式(1)で求められる。

$$SIR1 = C1(1) + 10 \times \log(SF) - 10 \times \log(10^{N0} / 10 + Ctst) \dots \dots (1)$$

ここで、C1(n)は、それぞれ呼接続数=nの時の信号R2に含まれる無線端末#1からの信号電力のレベルを示し、Ctst(n)は、TST信号TSTD2の電力レベルを示している。また、SFは帯域拡大率、N0は当該無線基地局装置内で生じた雑音のレベルを示す。式(1)からも分かるように、呼接続数=1の場合、その無線端末#1からの上り信号に対してTST信号が干渉するため、その分、信号電力C1(1)は大きくしなければならない。例えば、Target SIR=SIR=6dB, N0=-120dBm, SF=256とし、C1(1)=Ctst(1)とした場合、C1(1)=Ctst(1)=-138dBm程度となる。また、チャネル回路22の被上りTST信号SIRをSIRtstとすると、SIRtst=SIR1となる。

また、無線端末#1~無線端末#16が呼接続している状態(呼接続数=16)の場合、各無線端末同士で干渉する。したがって、Target SIRを保持するためには、式(1)の雑音として更に、式(2)に示した他無線端末によ

る干渉 $N$ を加え、式(3)で求める必要がある。前述したように、無線基地局装置では送信電力制御を用いて全端末からの上り $SIR$ は同じ $Target\ SIR$ に収束するため、式(2)の $C_2(16)$ ,  $C_3(16)$ , ...,  $C_{16}(16)$ は全てほぼ同じ値になる。

$$N = 10 \times \log(10^{C_2(16)} + 10^{C_3(16)} + \dots + 10^{C_{16}(16)}) \dots\dots (2)$$

このようにして求められた干渉 $N$ を用いれば、呼接続数 $=16$ の場合、その無線端末#1から送信した信号による上り $SIR_1$ は、次の式(3)で求められる。

$$SIR_1 = C_1(16) + 10 \times \log(SF) \\ - 10 \times \log(10^{N_0}/10 + 10^N/10 + Ctst(16)) \dots\dots (3)$$

$SIR_1$ は、式(1)の時と同じにしなければならないので、干渉が増えた分だけ、式(3)の信号電力 $C_1(16)$ を大きくする必要がある。この場合各無線端末からの上り信号電力 $C_m$  ( $m=1, 2, \dots, 16$ )が $C_m(16) = -137\text{ dBm}$ 程度で、 $SIR_m = 6\text{ dB}$ に収束する。また、上り信号電力 $C_m(16)$ が大きくなり干渉量が増えるため、 $TST$ 信号の品質劣化を防ぐためには、同様に、式(4)に示すように、 $Ctst(16)$ を $Ctst(1)$ より $1\text{ dB}$ 程度大きくする必要がある。

$$Ctst(16) = Ctst(1) + 1 = -137\text{ dBm} \dots\dots (4)$$

同様に呼接続数 $n=32, 64$ の場合を考えると、 $C_1(n)$ ,  $Ctst(n)$ は以下の式(5), 式(6)のようになる。

$$C_1(32) = -135\text{ dBm}, Ctst(32) = -135\text{ dBm} \dots\dots (5)$$

$$C_1(64) = -120\text{ dBm}, Ctst(64) = -120\text{ dBm} \dots\dots (6)$$

このとき、 $TST$ 信号電力 $Ctst(64)$ が、 $Ctst(1)$ よりもかなり大きくなっているが、 $Ctst(64)$ は呼接続数 $=64$ の時の電力であるため、 $TST$ 信号による通常呼の干渉の増大は $0.1\text{ dB}$ なのでさほど問題にはならない。

以上のように、制御回路1がチャネル回路21に設定する上り $TST$ 送信電力 $TSTP_1$ は以下の表1に基づいて設定される。

[表1]

--	--

呼接続数	TSTP1
$n < 16$	C1(1)
$16 \leq n < 32$	C1(1)+1dB
$32 \leq n < 64$	C1(1)+3dB
$64 \leq n$	C1(1)+18dB

このように通常呼の呼接続数に応じてT S T送信電力を可変させることにより、T S T信号の通常呼に対する干渉量を最低限にしながら、かつT S T信号の品質劣化を防ぐことができる。チャネル回路22～2nを用いてT S Tを行う場合も前述したチャネル回路21の場合と同様の送信電力制御となり、また下りT S T信号についても前述した上りT S Tと同様である。

次に、図2を用いて、図1中のチャネル回路21の内部動作について説明する。

通常、上りT S T送信、下りT S T送信、下りT S T受信時の制御回路1から設定されるS11、S12、S13は表2のような選択を行う。なお、「ANY」は任意の値をとる。

[表2]

	S11	S12	S12
通常	T11→T100	T106→T12	R102→R11
上りTST送信	TSTD1→T100	T106→T12	ANY
下りTST送信	ANY	T107→T12	ANY

下りTST受信	ANY	ANY	R104→R11
---------	-----	-----	----------

通常の場合、チャネル回路21は外部データ装置から入力されたT11を符号化して拡散し、その出力T12を図1中の多重回路5へ出力する。この時の送信電力はDLパワー制御回路34で制御され、ここでは閉ループの下り送信電力制御が行われる。ULTPC復号回路43は、端末側が要求してくる制御情報が書き込まれているULTPCビットをデコードし、端末から送信電力増大要求があった場合は「1」を、送信電力低減要求があった場合は「0」をDLパワー制御回路34へ与える。DLパワー制御回路34は、上記ULTPCビットに従い、送信電力増大要求の場合は直前の電力より予め定められた分だけ高い電力を、送信電力低減要求の場合は低い電力を設定する。受信側では、端末から送られてきた上り信号が含まれる信号R3を逆拡散、復号し、その結果R11を外部データ端末に送信する。

チャネル回路21が上りTST送信を行う場合、チャネル回路21はTSTデータ発生回路3から与えられるデータTSTD1を符号化、拡散しその出力T12をSEL回路6へ与える。この時の送信電力制御は、TSTULパワー制御回路40で行われ、この時設定される電力値は、制御回路1から与えられるTSTTP1である。チャネル回路21が下りTST送信を行う場合も上述の上りTST送信とはほぼ同様である。異なるのは、送信電力制御がTSTDLPワー制御回路35で行われるという点で、この時の電力もTSTTP1である。

チャネル回路21が下りTST受信を行う場合、チャネル回路21は他のチャネル回路が送信した下りTST信号が含まれる信号R3をTST逆拡散およびTST復号し、その結果をR11としてTSTデータ比較回路10に渡す。これにより、通常呼の場合は当該無線基地局装置と無線端末との間での閉ループ送信制御により、無線基地局装置から無線端末への下り送信電力が制御されるのに対し、TST時には、上りおよび下りTST送信の場合は制御回路1で決定した送信電力TSTTP1によって制御される。

このように、本実施の形態では、各チャネル回路に、試験信号の送信電力を調整するTSTDLPワー制御回路35およびTSTULパワー制御回路40を設



け、制御回路 1 で、折り返し試験の際に当該装置に呼接続されている無線端末の呼接続数に応じて試験信号の送信電力を決定し、その送信電力を折り返し試験に用いるチャネル回路の T S T D L パワー制御回路 3 5 または T S T U L パワー制御回路 4 0 へ指示するようにしたものである。したがって、折り返し試験の際に用いる T S T 信号と通常呼との干渉を抑制でき、良好な折り返し試験を実施できる。

また、送信電力を決定する際、呼接続数の増減に応じて試験信号の送信電力を増減させるようにしてもよい。より具体的には、試験信号の送信電力として、呼接続数が 1 のときに試験信号の送信電力を当該無線端末の送信電力と等しくした場合に得られる、試験信号と干渉雑音総和との比 (S I R : Signal to Interference Ratio) を、少なくとも呼接続数の際に満足する送信電力を選択するようにしてもよい。これにより、呼接続数に応じて無線端末から試験信号への干渉量が変わる場合でも、試験信号が通常呼の上り受信信号に与える干渉量、および通常呼の干渉による試験信号の品質劣化を最低限に抑えることができ、精度よく折り返し試験を行うことができる。

以上説明したように、本発明は、試験信号の送信電力を調整する送信電力調整部を設け、制御部で、折り返し試験の際に当該装置に呼接続されている無線端末の呼接続数に応じて試験信号の送信電力を決定し、その送信電力を折り返し試験に用いるチャネル回路の T S T D L パワー制御回路または T S T U L パワー制御回路へ指示するようにしたので、折り返し試験の際に用いる T S T 信号と通常呼との干渉を抑制でき、良好な折り返し試験を実施できる。

## 請 求 の 範 囲

1. 複数の無線端末を同時に呼接続するとともに干渉量に応じて接続可能な無線端末数が変動する移動無線通信システムで用いられ、前記無線端末との間で無線通信を行う外部無線装置とベースバンドの送受信信号をやり取りする無線基地局装置であって、

前記移動無線通信システムで用いる無線チャンネルごとに設けられて、当該無線チャンネルを介して呼接続された無線端末への送信データをベースバンドの送信信号に変換するとともに任意の送信電力で前記外部無線装置へ出力し、前記外部無線装置からのベースバンドの受信信号を前記無線端末からの受信データとして出力する複数のチャネル回路と、

前記チャネル回路のうち折り返し試験の送信側となる送信側チャネル回路から出力した所定の試験信号を当該装置内で折り返し、前記チャネル回路のうち折り返し試験の受信側となる受信側チャネル回路で受信することにより任意のチャネル回路の送信機能または受信機能を試験する折り返し試験手段と、

前記折り返し試験の際に当該装置に呼接続されている無線端末の呼接続数に応じた前記試験信号の送信電力を決定し、その送信電力を前記送信側チャネル回路へ指示する制御部とを備えることを特徴とする無線基地局装置。

2. 前記制御部は、前記送信電力を決定する際、前記呼接続数の増減に応じて前記試験信号の送信電力を増減させることを特徴とする請求項1に記載の無線基地局装置。

3. 前記制御部は、前記試験信号の送信電力を決定する際、その送信電力として、前記呼接続数が1のときに前記試験信号の送信電力を当該無線端末の送信電力と等しくした場合に得られる、前記試験信号と干渉雑音総和との比（S I R : Signal to Interference Ratio）を、少なくとも前記呼接続数の際に満足する送信電力を選択することを特徴とする請求項1に記載の無線基地局装置。

4. 前記折り返し試験手段は、

前記送信側チャネル回路に対して折り返し試験に用いる試験データを供給する

試験データ発生回路と、

前記試験データに基づき前記送信側チャネル回路から出力された前記試験信号を前記受信側チャネル回路へ受信信号として折り返す選択回路と、

前記試験データ発生回路から供給した試験データと前記受信側チャネル回路から出力された前記試験信号の受信データとを比較する試験データ比較回路とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の無線基地局装置。

5. 前記チャネル回路は、

前記無線端末からの受信データに多重されている要求ビットに応じて前記無線端末への送信信号の送信電力を調整するパワー制御回路と、

前記無線端末からの受信信号と干渉雑音総和との比 (S I R : Signal to Interference Ratio) に基づき、当該無線端末に対して送信電力の調整を指示する指示ビットを当該無線端末への送信データへ多重するビット多重回路と、

前記制御回路からの指示に応じて前記試験信号の送信電力を調整する試験信号パワー制御回路とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の無線基地局装置。

6. 複数の無線端末を同時に呼接続するとともに干渉量に応じて接続可能な無線端末数変動する移動無線通信システムで用いられ、前記無線端末との間で無線通信を行う外部無線装置とベースバンドの送受信信号をやり取りする無線基地局装置内で、所定の試験信号を折り返して送受信することにより当該装置の送信機能または受信機能を試験する無線基地局装置の折り返し試験方法であって、

所定の試験信号を当該装置内で折り返して送受信することにより当該装置の送信機能または受信機能を試験するステップと、

当該無線基地局装置での無線端末の呼接続数に応じて前記試験信号の送信電力を決定するステップと、

その送信電力に基づき前記試験信号の送信電力を調整するステップとを備えることを特徴とする無線基地局装置の折り返し試験方法。

7. 前記送信電力を決定するステップは、前記呼接続数の増減に応じて前記試験信号の送信電力を増減させるステップを備えることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局装置の折り返し試験方法。

8. 前記送信電力を決定するステップは、その送信電力として、前記呼接続数が

1 のときに前記試験信号の送信電力を当該無線端末の送信電力と等しくした場合に得られる、前記試験信号と干渉雑音総和との比 (S I R : Signal to Interference Ratio) を、少なくとも前記呼接続数の際に満足する送信電力を選択するステップを備えることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局装置の折り返し試験方法。

9. 前記送信電力を決定するステップは、前記呼接続数が 16 未満の場合、前記試験信号の送信電力として前記呼接続数が 1 の際に無線端末へ送信される送信信号の送信電力を用いるステップを備えることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局装置の折り返し試験方法。

10. 前記送信電力を決定するステップは、前記呼接続数が 16 以上かつ 32 未満の場合、前記試験信号の送信電力として前記呼接続数が 1 の際に無線端末へ送信される送信信号の送信電力に 1 dB を加えた電力を用いるステップを備えることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局装置の折り返し試験方法。

11. 前記送信電力を決定するステップは、前記呼接続数が 32 以上かつ 64 未満の場合は、前記試験信号の送信電力として前記呼接続数が 1 の際に無線端末へ送信される送信信号の送信電力に 3 dB を加えた電力を用いるステップを備えることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局装置の折り返し試験方法。

12. 前記送信電力を決定するステップは、前記呼接続数が 64 以上の場合は、前記試験信号の送信電力として前記呼接続数が 1 の際に無線端末へ送信される送信信号の送信電力に 18 dB を加えた電力を用いるステップを備えることを特徴とする請求項 6 に記載の無線基地局装置の折り返し試験方法。

1/2

図 1

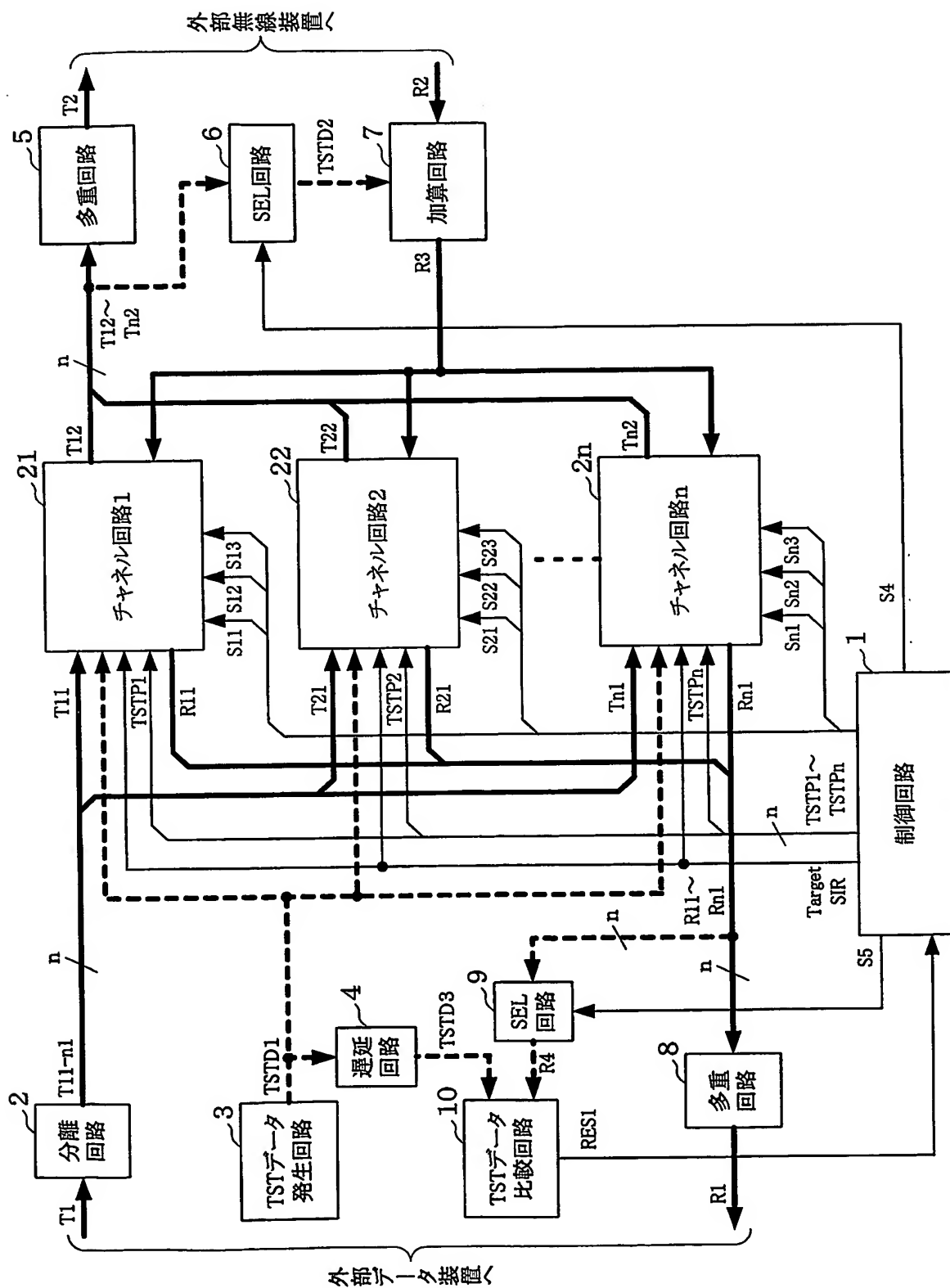
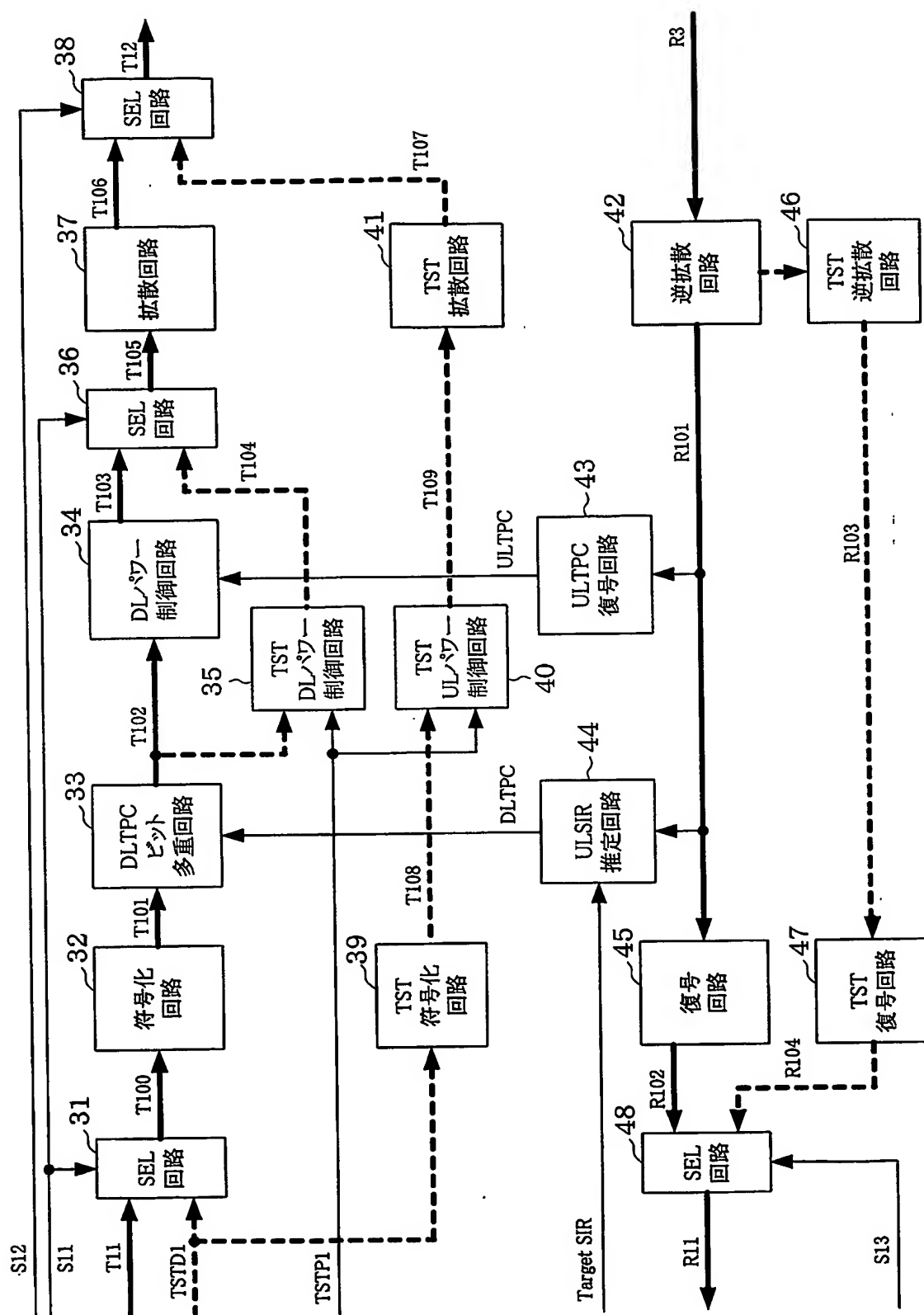


図 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/14393

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-84237 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 22 March, 2002 (22.03.02), Par. Nos. [0002] to [0005] (Family: none)	1-12
A	JP 7-38496 A (Hitachi, Ltd.), 07 February, 1995 (07.02.95), & US 5559790 A & US 5870393 A & US 2002/0028692 A1	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 February, 2004 (13.02.04)

Date of mailing of the international search report  
24 February, 2004 (24.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04B7/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04B7/24-7/26  
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-84237 A (日本電信電話株式会社) 2002.03.22 [0002] - [0005] (ファミリーなし)	1-12
A	JP 7-38496 A (株式会社日立製作所) 1995.02.07 & US 5559790 A & US 5870393 A & US 2002/0028692 A1	1-12

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.02.2004

国際調査報告の発送日

24.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
望月 章俊

5 J

4101

電話番号 03-3581-1101 内線 3534